



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 36 097 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
G 07 C 9/00

21 Aktenzeichen: 199 36 097.9
22 Anmeldetag: 30. 7. 1999
43 Offenlegungstag: 8. 2. 2001

DE 199 36 097 A 1

71 Anmelder:
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

72 Erfinder:
Mödl, Albert, Dr., 86368 Gersthofen, DE; Stephan,
Elmar, 80335 München, DE; Müller, Robert, 83026
Rosenheim, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 196 10 066 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren, Vorrichtung und System zur biometrischen Authentisierung einer Person

57 Es wird ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein System zum biometrischen Authentisieren einer Person vorgeschlagen. Da die Erfassung der biometrischen Daten niemals 100%ig übereinstimmt, erfolgt eine Authentisierung bereits dann, wenn die erfaßten Daten im Vergleich zu gespeicherten Referenzdaten einen definierten Schwellwert überschreiten. Um die Sicherheit zu erhöhen sieht die Erfindung vor, daß Information über individuelle, die biometrischen Daten beeinflussenden Eigenschaften der Person gespeichert und beim Authentisierungsprozeß berücksichtigt werden. Beispielsweise wird der Schwellwert beim Vergleich eines Fingerabdrucks nur dann niedrig angesetzt, wenn die Person außergewöhnlich trockene oder feuchte Haut besitzt. Andererseits kann auch der Sensor zur Erfassung der biometrischen Daten des Fingerabdrucks abhängig von der gespeicherten Information sensibler oder weniger sensibel eingestellt werden.

DE 199 36 097 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein die Authentisierung einer Person durch Erfassen individueller biometrischer Merkmale dieser Person und Vergleich mit entsprechenden, zuvor gespeicherten biometrischen Merkmalen derselben Person. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur biometrischen Authentisierung einer Person, eine Vorrichtung, die in diesem Zusammenhang Verwendung findet – beispielsweise ein Datenträger wie Chipkarte etc. –, sowie ein System umfassend eine solche Vorrichtung und Einrichtungen zum Erfassen und Vergleichen der biometrischen Merkmale.

Zur biometrischen Authentisierung werden biometrische Merkmale einer Person, beispielsweise ein Fingerabdruck, geprüft, indem das biometrische Merkmal erfaßt und mit einem zuvor abgespeicherten biometrischen Merkmal auf hinreichende Ähnlichkeit verglichen wird. Der positive Vergleich eröffnet dieser Person den Zugriff auf Daten, den Zutritt in Räume und ähnliche gegen unerlaubten Zugang geschützte Maßnahmen. Die als Referenzdaten gespeicherten biometrischen Merkmale können in einer beliebigen Vorrichtung gespeichert sein, beispielsweise in einem Finger-
print-Türöffner, oder aber mitführbar sein, indem sie in einer Chipkarte wie Geldkarte, Kreditkarte, Ausweiskarte und dergleichen gespeichert sind.

Biometrische Daten können üblicherweise nicht exakt reproduzierbar ermittelt werden, weswegen eine Übereinstimmung der gespeicherten Referenzdaten mit den aktuell gemessenen Vergleichsdaten nahezu unmöglich ist. Aus diesem Grunde wird das Vergleichsergebnis bereits dann als positiv festgesetzt, wenn die Übereinstimmung der verglichenen Daten einen allgemeinen Schwellwert überschreitet, wenn also beispielsweise eine Übereinstimmung nur zu 50% festgestellt wird.

Nachteilhaft daran ist, daß die Erfassungsqualität der biometrischen Merkmale von Person zu Person unterschiedlich ist. Denn beispielsweise im Falle von trockener Haut verschlechtert sich das Meßergebnis eines Fingerabdrucks genauso wie bei übermäßig feuchter Haut. Deshalb wird der Schwellwert üblicherweise insgesamt sehr niedrig eingestellt, um alle Personen sicher authentisieren zu können. Ein niedriger Schwellwert bedeutet aber gleichzeitig einen niedrigen Sicherheitsstandard für die zugangsgeschützten Einrichtungen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein System zur sichereren biometrischen Authentisierung zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der nebengeordneten Ansprüche gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Authentisierung insgesamt sicherer gestaltet werden kann, wenn bei der Authentisierung ein für jede Person individueller Parameter berücksichtigt wird, der anhand der individuellen Merkmalsqualität dieser Person ermittelt wird. Für das biometrische Merkmal "Fingerabdruck" stellt beispielsweise die Hautfeuchtigkeit einen Qualitätsfaktor dar. Hat die betreffende Person vergleichsweise eine Haut, die weder besonders trocken noch besonders feucht ist, so wird der Parameter für die individuelle Merkmalsqualität auf über 100% eines Standardwertes festgesetzt, und im Falle besonders feuchter oder besonders trockener Haut auf einen Wert unter 100% des Standardwertes.

Dieser erhöhte oder verringerte individuelle Parameter als absolute Abweichung zum Standardwert kann dann als Maß für die Absenkung des individuellen Schwellwertes gegen-

über einem Standardschwellwert genommen werden. Der Standardschwellwert kann vergleichsweise hoch angesetzt sein, beispielsweise auf 80% statt der eingangs genannten 50%. Der individuelle Schwellwert liegt dann je nach individueller Merkmalsqualität im Bereich von 50% bis 80%. Dadurch wird die Nachahmung des biometrischen Merkmals entsprechend erschwert, wodurch sich die Sicherheit des Systems gleichermaßen erhöht.

Alternativ kann anhand des einmal ermittelten Parameters für die individuelle Merkmalsqualität die Sensorik eines Meßgeräts eingestellt werden, mit dem das biometrische Merkmal zum Zwecke der Authentisierung erneut erfaßt wird. Bei kapazitiver Messung des Fingerabdrucks wird die Ladungsmenge im Falle geeigneter Haut gegenüber der Standardereinstellung erhöht und bei weniger geeigneter Haut entsprechend verringert.

Dementsprechend kann es sinnvoll sein, für unterschiedliche, die Merkmalsqualität einer bestimmten Person beeinflussende Eigenschaften jeweils eigene Parameter zu ermitteln, die dann entweder individuell zur Abgleichung der Sensorik eines Meßgeräts berücksichtigt werden oder in einen für diese Person individuellen Schwellwert einfließen. Es ist auch eine Kombination dieser beiden Maßnahmen möglich.

Das erfindungsgemäße Verfahren funktioniert wie folgt. Zunächst werden biometrische Daten einer Person, beispielsweise ein Fingerabdruck, erfaßt und als Referenzdaten abgespeichert. Die Daten können beispielsweise in einem ersten Speicherbereich eines Datenträgers, beispielsweise einer Chipkarte, gespeichert werden. Diese Referenzdaten werden üblicherweise in einer gesicherten Umgebung und unter Instruktion von erfahrenem Fachpersonal erfaßt. Während dieser Phase der Referenzdatenerfassung werden zusätzlich nutzerindividuelle Informationen zur Qualität des biometrischen Merkmals bestimmt und in einem zweiten Speicherbereich abgespeichert. Bei der nutzerindividuellen Information kann es sich beispielsweise um die Feuchtigkeit der Haut oder um eine ähnliche, für das biometrische Merkmal relevante, individuelle Eigenschaft der betreffenden Person handeln. Diese Information über die individuelle Merkmalsqualität dient als Parameter bei der nachfolgenden Verifikationsphase.

In der Verifikationsphase wird das selbe biometrische Merkmal der betreffenden Person erneut erfaßt und in biometrische Daten umgesetzt, die mit dem im ersten Speicherbereich als Referenzdaten gespeicherten biometrischen Merkmal verglichen werden. Dieser Vergleich führt zu einer Übereinstimmung von regelmäßig unter 100%. Ob diese Übereinstimmung zur Authentisierung ausreicht, hängt davon ab, ob ein vorgegebener Schwellwert überschritten ist, der wiederum von dem im zweiten Speicherbereich gespeicherten Parameter abhängt. Hat die betreffende Person beispielsweise eine durchschnittliche Hautfeuchtigkeit, so hat der gespeicherte Parameter einen Wert von 100%. Dementsprechend ist der Schwellwert auf den höchsten durchschnittlichen Schwellwert eingestellt. Der durchschnittliche Schwellwert kann beispielsweise auf 80% Übereinstimmung eingestellt sein, so daß im vorliegenden Fall eine Authentisierung nur erfolgt, wenn die Übereinstimmung mindestens 80% beträgt. Bei besonders geeigneter oder besonders ungeeigneter Haut läge der Parameter beispielsweise bei 120% oder 80% und der zugehörige Schwellwert dementsprechend niedriger, so daß eine Authentisierung beispielsweise bereits bei 64%iger Übereinstimmung erfolgt.

Der Parameter kann aber auch oder zusätzlich dazu genutzt werden, die Sensorik zur erneuten Erfassung der biometrischen Daten in der Verifikationsphase an die individuelle Merkmalsqualität der Person anzupassen. Wie eingangs

erwähnt, würde die Ladungsmenge eines kapazitiven Fingerabdrucksensors im Falle von geeigneter Haut entsprechend dem Parameter (beispielsweise 120%) erhöht (d. h. um 16%) und im Falle weniger geeigneter Haut (Parameter gleich 80%) entsprechend verringert (d. h. auf 64%) gegenüber der Standardeinstellung.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die der Person nach erfolgter Authentisierung eingeräumten Aktivitätsmöglichkeiten beschränkt werden ("Aktivitätsfilter"), z. B. kann es vorgesehen sein, bei finanziellen Transaktionen einen Höchstbetrag vorzugeben. Die Beschränkung wird vorgenommen, wenn entweder die individuelle Merkmalsqualität dieser Person von Natur aus schlecht ist, d. h. wenn der gespeicherte Parameter vom Standardwert abweicht, oder wenn die individuelle Merkmalsqualität zwar grundsätzlich gut ist, der Vergleich zwischen den gespeicherten Referenzdaten und den aktuell erfaßten biometrischen Daten aber nur knapp über dem zugehörigen, individuellen Schwellwert liegt. Denn in beiden Fällen ist die Gefahr, daß die erneut erfaßten biometrischen Daten manipuliert wurden, vergleichsweise hoch.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Sensorsystem zum erneuten Erfassen der biometrischen Daten während der Verifikationsphase so angepaßt wird, daß unabhängig von den jeweiligen Umgebungsbedingungen immer in etwa die selben Meßergebnisse erzielt werden. Beispielsweise kann die Ladungsmenge bei kapazitiven Fingerabdrucksensoren abhängig von der Luftfeuchtigkeit eingestellt werden. Denn an unterschiedlichen Orten (z. B. Bankfilialen) sowie zu unterschiedlichen Tages- oder Jahreszeiten ändern sich die Umwelteinflüsse ständig. Durch die zuvor beschriebene Maßnahme kann daher im Ergebnis die Authentisierung sicherer gestaltet werden. Andere Einflüsse der Umgebung sind beispielsweise die Lichtverhältnisse, Temperatur usw. Solche Einflüsse können berücksichtigt werden, indem beispielsweise eine Kamera bezüglich der Lichtempfindlichkeit justiert wird oder ein kapazitiver Sensorchip zur Erfassung des Fingerabdrucks elektrisch beheizt wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sensorik an die in der Phase der Referenzdatenerfassung herrschenden Umgebungsbedingungen angepaßt wird. Dazu werden die bei der Referenzdatenerfassung herrschenden Umgebungsbedingungen in einem dritten Speicherbereich gespeichert, so daß sie zusammen mit den individuellen Parametern und den Referenzdaten verfügbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur biometrischen Authentisierung einer Person, umfassend die Schritte
 - Erfassen von biometrischen Daten einer Person und Speichern der erfaßten biometrischen Daten als Referenzdaten,
 - Ermitteln eines Parameters anhand von individuellen, die biometrischen Daten beeinflussenden Eigenschaften der Person und Abspeichern des ermittelten Parameters zur weiteren Berücksichtigung in mindestens einem der nachfolgenden Verfahrensschritte,
 - erneutes Erfassen der biometrischen Daten der Person,
 - Vergleichen der erneut erfaßten biometrischen Daten mit den Referenzdaten auf Übereinstimmung, und
 - Authentisieren der Person, wenn die Übereinstimmung einen Grad erreicht, der über einem definierten Schwellwert liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß der ermittelte Parameter beim Authentisieren der Person berücksichtigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der definierte Schwellwert abhängig ist von dem ermittelten Parameter.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der ermittelte Parameter beim erneuten Erfassen der biometrischen Daten berücksichtigt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der ermittelte Parameter zur Justierung einer Sensorik zum erneuten Erfassen der biometrischen Daten verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Parameter abhängig von dem ermittelten Parameter begrenzte Aktivitätsmöglichkeiten eingeräumt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Person abhängig von dem Grad der Übereinstimmung zwischen den erneut erfaßten biometrischen Daten und den gespeicherten Referenzdaten begrenzte Aktivitätsmöglichkeiten eingeräumt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch den zusätzlichen Schritt des Anpassens eines Sensorsystems zum erneuten Erfassen der biometrischen Daten an die zum Zeitpunkt des erneuten Erfassens herrschenden Umgebungsbedingungen.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Erfassen der biometrischen Daten als Referenzdaten vorherrschenden Umgebungsbedingungen gespeichert und berücksichtigt werden, wenn das Sensorsystem beim erneuten Erfassen der biometrischen Daten an die zum Zeitpunkt des erneuten Erfassens herrschenden Umgebungsbedingungen angepaßt wird.

10. Vorrichtung umfassend einen ersten Speicherbereich mit biometrischen Daten einer Person als Referenzdaten und einen zweiten Speicherbereich mit einem anhand von individuellen, die biometrischen Daten der Person beeinflussenden Eigenschaften ermittelten Parameter.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Datenträger, insbesondere eine Chipkarte ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, umfassend einen dritten Speicherbereich mit Information über die beim Erfassen der im ersten Speicherbereich enthaltenen biometrischen Daten vorherrschenden Umgebungsbedingungen.

13. System umfassend

- eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
- eine erste Einrichtung zum Erfassen biometrischer Daten einer Person, und
- eine zweite Einrichtung zum Vergleichen der im ersten Speicherbereich der Vorrichtung gespeicherten Referenzdaten mit den erfaßten biometrischen Daten der Person auf Übereinstimmung und Authentisieren der Person, wenn die Übereinstimmung einen Grad erreicht hat, der über einem definierten Schwellwert liegt,

wobei mindestens eine der Einrichtungen mit dem im zweiten Speicherbereich der Vorrichtung gespeicherten Parameter gekoppelt ist.

14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Speicherbereich der Vorrichtung

mit dem ermittelten Parameter und die Einrichtung zum Authentisieren der Person gekoppelt sind, indem der definierte Schwellwert von dem ermittelten Parameter abhängt.

15. System nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Speicherbereich mit dem ermittelten Parameter und die Einrichtung zum Erfassen der biometrischen Daten der Person gekoppelt sind, indem der ermittelte Parameter bei der Justierung einer Sensorik zum Erfassen der biometrischen Daten berücksichtigt wird. 5 10

16. System nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das System einen Aktivitätsfilter enthält, der, abhängig von dem ermittelten Parameter, variabel ist. 15

17. System nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das System einen Aktivitätsfilter enthält, der abhängig von dem Grad der Übereinstimmung zwischen den erneut erfaßten biometrischen Daten und den gespeicherten Referenzdaten variabel ist. 20

18. System nach einem der Ansprüche 13 bis 17, soweit auf Anspruch 12 zurückbezogen, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Erfassen der biometrischen Daten der Person ein Sensorsystem umfaßt, das abhängig von den im dritten Speicherbereich der Vorrichtung gespeicherten Informationen an die beim Erfassen der biometrischen Daten der Person herrschenden Umgebungsbedingungen variabel einstellbar ist. 25 30

35

40

45

50

55

60

65